



Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícolas (ICTA)



Programa de consorcios de Investigación Agropecuaria

INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS [ICTA]

**ESCUELA DE CAMPO PARA AGRICULTORES PRODUCTORES SEMILLA DE
MAÍZ ICTA B-15^{ACP+Zn} EN LOS DEPARTAMENTOS DE ZACAPA Y
CHIQUIMULA**

Informe de investigación

JOSÉ HIRAM CUÁ

MYRIAM CONSUELO ESCOBAR MOLINA

JOSÉ LUIS SAGÜIL BARRERA

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE ORIENTE –CEPOR- JUTIAPA

JUTIAPA, FEBRERO DE 2021

“Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de esta publicación es responsabilidad de su(s) autor(es) y de la institución(es) a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan”.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ECA	Escuela de Campo
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
CRIA	Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
ADEGO	Asociación de Desarrollo Comunitario Granero de Oriente
AZACHI	Asociación de Usuarios de Caminos Rurales de Zacapa y Chiquimula
ADECRO	Asociación de Desarrollo Empresarial de la Comunidad El Rodeo

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	MARCO TEÓRICO.....	2
2.1	Antecedentes	2
2.2	Definición.....	3
2.3	Proceso para el desarrollo de las ECAs.....	5
2.3.1	Selección de la comunidad.....	5
2.3.2	Selección de las personas participantes	5
2.3.3	Requisitos para elegir el lugar donde se establecerá la ECA:.....	6
3	OBJETIVOS	7
3.1	Objetivo General.....	7
3.2	Objetivos Específicos.....	7
4	METODOLOGÍA	7
4.1	Ámbito geográfico.....	7
4.1.1	Parcela demostrativa	7
4.1.2	Parcelas experimentales	7
4.3	Participantes.....	8
4.4	Estrategia de trabajo.....	8
4.4.1	Fase 1-2 (inducción)	9
4.4.2	Fase 3 (Determinación del contenido)	9
4.4.3	Fase 4-5 (Planificación e implementación).....	10
4.4.4	Fase 6 (Clausura)	11
4.4.5	Fase 7 (Evaluación del proyecto).....	12
a)	Elaboración de boleta.....	13
b)	Recolección de información.....	13

4.5	Análisis de información	13
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
5.1	Sesiones de aprendizaje.....	14
a)	Características favorables.....	21
b)	Características desfavorables.....	22
5.3	Parcelas demostrativas	22
6	CONCLUSIONES	25
7	RECOMENDACIONES.....	26
8	BIBLIOGRAFÍA	27
9	ANEXOS	28

RESUMEN

La escuela de campo (ECA) es una metodología que tiene como objetivo transmitir mensajes ordenados fiables y con evidencia científica a facilitadores y otros actores interesados en entender las buenas prácticas de sistemas de producción, en este proyecto la ECA para agricultores se desarrolló en el segundo ciclo de cultivo maíz, para ello se establecieron tres parcelas demostrativas de 3,000 m²: 01 en Gualán, Zacapa, 01 en Jocotán y 01 en Camotán, Chiquimula. En las cuales se desarrollaron las sesiones de aprendizaje con tema selección masal en maíz. Para la ejecución de estas actividades fue necesario tomar todas las medidas sanitarias para prevenir el contagio por COVID-19. La ECA buscó la apropiación local de proyecto y con ello causar impacto en los sistemas agrícolas de los agricultores, mediante la implementación de variedades mejoradas encaminadas a mejorar la producción y calidad nutritiva. Para lo anterior se establecieron durante el 20 de agosto al 15 de septiembre 150 parcelas experimentales de un área aproximada de 2,000 m² en las localidades de los agricultores participantes utilizando la variedad ICTA B-15^{ACP+Zn} como tecnología innovadora, además, de ICTA B-7^{TS} (no contemplado inicialmente), pero surgió como iniciativa de actores locales la gestión insumos básicos (semilla) que fueron otorgados a agricultores que por el confinamiento no pudieron efectuar actividades que favorezcan su economía. Para la evaluación del proyecto se diseñó una boleta semiestructurada y se recolectó información de rendimiento y opinión del agricultor sobre la tecnología y del método de transferencia. Esto involucró a 30 productores líderes de los municipios de Camotán, Jocotán del departamento de Chiquimula, además de Gualán y la Unión, de Zacapa. Se determinó que en el 2020 el 50% de los participantes implementaron las prácticas de selección masal y el 100% las efectuaría en el 2021. El 50% de los agricultores argumentaron que ICTA B-15^{ACP+Zn} cumple sus expectativas, principalmente por su buen tamaño de mazorca, tamaño bajo de la planta, tolerancia a sequía, buen desarrollo en campo, grano pesado y alto rendimiento. El 50% de los agricultores argumento que el rendimiento de esta variedad no cumplió sus expectativas, pero esto lo atribuyen a los estragos que causaron las tormentas Eta e Iota, así mismo indicaron que utilizarían nuevamente esta semilla en el ciclo 2021.

Palabras clave: transferencia de tecnología agrícola, aprendizaje, intercambio de conocimientos, toma de decisiones, variedades mejoradas.

ABSTRACT

The field school (ECA) is a methodology its objective is to transmit reliable ordered messages and with scientific evidence to facilitators and other participants interested in understanding good practices of production systems, in this project the ECA for farmers was developed in the second cycle of corn cultivation, for this, three demonstration plots of 3,000 m² were established: 01 in Gualán, Zacapa, 01 in Jocotán and 01 in Camotán, Chiquimula. In which the masal corn selection-themed learning sessions were developed. For the implementation of these activities, it was necessary to take all the health measures to prevent the spread of COVID-19. The ECA fostered local ownership of the project and to have an impact on the agricultural systems of farmers, through the implementation of improved varieties to improve production and nutritional quality. For the above, from August 20 to September 15, 150 experimental plots of an approximate area of 2,000 m² were established in the locations of the participating farmers, using the ICTA B-15ACP + Zn variety as an innovative technology, in addition to ICTA B -7TS (not initially contemplated), but the management of basic inputs (seed) emerged as an initiative of local actors, which were granted to farmers who, due to the confinement, were unable to carry out activities that favor their economy. For the evaluation of the project, a semi-structured ballot was designed and information of the farmer's opinion and performance of the technology and the transfer method was collected. This involved 30 leading producers from the municipalities of Camotán, Jocotán from the department of Chiquimula, as well as Gualán and La Unión, from Zacapa. It was determined that in 2020 50% of the participants implemented the masal selection practices and 100% would carry them out in 2021. 50% of the farmers argued that ICTA B-15ACP + Zn meets their expectations, mainly because of its good cob size, low plant size, drought tolerance, good development in the field, heavy grain and high yield. 50% of farmers claim that the yield of this variety did not meet their expectations, but this is attributed to the damage caused by storms Eta and Iota, as well as indicated that they would use this seed again in the 2021 cycle.

Keywords: transfer of agricultural technology, learning, knowledge sharing, decision-making, improved varieties.

José Hiram Cuá¹

Myriam Consuelo Escobar Molina²

José Luis Sagüil Barrera³

1 INTRODUCCIÓN

Las ECA es una forma de aprendizaje que está fundamentada en la educación no formal en la que familias demostradoras y equipos técnicos facilitadores pueden intercambiar conocimientos e ideas, en la que se toma como base la experiencia y la experimentación a través de métodos prácticos y sencillos, utilizando el cultivo o el espacio del hogar como herramienta de enseñanza aprendizaje. Donde se utilizan ejercicios prácticos con dinámicas que originan el trabajo en equipo, desarrollando las habilidades para tomar decisiones orientadas a resolver problemas que los agricultores se enfrentan.

Las ECA se desarrolla a lo largo del ciclo de desarrollo fenológico de un rubro seleccionado, con la participación de un grupo de mujeres y hombres productores y una persona facilitador quien promueve el aprendizaje de los participantes a través de la observación, el análisis y la toma de decisiones adecuadas sobre el manejo del cultivo, dentro de un proceso que puede caracterizarse como de aprender-haciendo y enseñando. (Escobar, 2011)

El ICTA y la disciplina de validación y transferencia de tecnología en el proceso transferir la tecnología generada y vinculada con la metodología de escuelas de campo propone la promoción de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, variedad de polinización libre con alta calidad de proteína y mayor contenido de zinc respecto a los cultivares convencionales. Para que mediante a la implementación de escuelas de campo en las parcelas demostrativas y experimentales de promotores y actores locales se dé a conocer las facultades que posee la nueva variedad generada por ICTA.

La actividad está dirigida a productores y productoras de Zacapa y Chiquimula del oriente de Guatemala, los cuales son socios de las organizaciones de productores representadas en el consorcio de actores locales de la cadena de maíz del Programa CRIA.

¹ Especialista en el Programa de Validación y Transferencia de Tecnología, ICTA

² Coordinadora en la Programa de Socio Economía Rural, ICTA

³ Especialista en el Programa de Validación y Transferencia de Tecnología, ICTA

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Las Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) es una metodología de extensión diseñada por la FAO a finales de 1980. Originalmente, escuelas de este tipo fueron desarrolladas en Asia, donde existen alrededor de 200 millones de agricultores de arroz y la aparición de plagas defoliadoras, como la *Nilaparvata Lugen* (saltahoja en café y arroz), amenazó la seguridad alimentaria y la estabilidad política de la región. (Cuellar, 2014)

La primera ECA se implementó en Indonesia en 1989; estaba dedicada al cultivo de arroz, con un enfoque en el manejo integral de plagas. En 1990, la FAO, el Centro Internacional de la Papa (CIP) y los ministerios de Agricultura de Bolivia, Ecuador y Perú, organizaron y desarrollaron el curso de capacitación para capacitadores de la metodología ECA en papa, el cual duró tres meses. En 1999 la metodología fue aplicada por primera vez en Bolivia, gracias a una iniciativa de la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA), con la colaboración de la Asociación de Servicios Artesanales y Rurales (ASAR), la Cooperación de Asistencia y Auxilio (CARE por sus siglas en inglés) y otras instituciones aliadas, apoyadas por el proyecto de Facilidad Global para el Manejo Integrado de Plagas (MIP) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés). (Cuellar, 2014)

Si bien las Escuelas de Campo para Agricultores comenzaron en Asia para el cultivo de arroz y en Sudamérica para el cultivo de papa, actualmente se implementan ECA en todo el mundo y con diferentes especialidades. (Cuellar, 2014)

La difusión, y la incorporación de la metodología en varias organizaciones públicas y privadas dedicadas a la extensión agropecuaria, se debe a los resultados e impactos positivos de este proceso de aprendizaje, que logra un cambio de actitud de los participantes, les muestra cómo solucionar sus problemas productivos adoptando las prácticas probadas y validadas en la escuela de campo. (Cuellar, 2014)

Otros de los resultados e impactos que destaca a la metodología de ECA son:

- Fortalece la capacidad organizativa local e identifica liderazgos.

- Forma valores: trabajo en equipo, responsabilidad, solidaridad, honestidad, amistad, autoestima, autoconfianza, respeto, fraternidad, etc.
- Fortalece la capacidad analítica, propositiva y de gestión.
- Apropiamiento del proceso de aprendizaje por parte de las personas participantes.
- Construcción participativa y efectiva del nuevo conocimiento.
- Alto nivel de adopción de prácticas y técnicas. (Cuellar, 2014)

2.2 Definición

Existen varias formas de definir y describir la metodología de la escuela de campo. La más utilizada es la citada por la FAO (2000) y define la ECA como: “Una escuela sin muros, donde un grupo de agricultores se junta en una de sus parcelas, para aprender a cultivar. Aprenden cómo ser mejores agricultores observando, analizando y probando nuevas ideas en sus campos”.

Otras definiciones similares son las siguientes: “Es un proceso metodológico de aprendizaje por descubrimiento e investigación participativa que desarrolla habilidades de los productores para la toma de decisiones adecuadas, orientadas a sus necesidades.” (Cuellar, 2014)

“La ECA es un método utilizado en procesos de extensión y transferencia de tecnologías, la cual se basa en el intercambio de conocimientos de forma horizontal y participativa, fundamentada en la educación de adultos.” (Cuellar, 2014)

La Escuela de Campo para Agricultores ha permitido la formalización de proceso de aprendizaje en la extensión agrícola. La ECA ha combinado elementos y metodologías de aprendizaje para lograr un enfoque completo y efectivo para el desarrollo de capacidades en temas productivos. Por ejemplo, incorpora en el proceso las capacitaciones prácticas, la investigación local, días de campo, parcelas demostrativas, intercambios, y ahora también visitas técnicas fuera del contexto habitual del productor. Todas estas técnicas hacen al agricultor experto en el manejo de su cultivo. (Cuellar, 2014).

La ECA es una forma de enseñanza aprendizaje basada en educación no formal de adultos, donde los productores participantes presentan un grado de experiencia en el cultivo o tecnología a implementar. Con dicha actividad se busca fomentar el intercambio de conocimiento entre los asistentes, para desarrollar habilidades de toma de decisión para resolver problemas específicos. Se desarrollan durante el ciclo fenológico de cultivo (Instituto Nicaragüense de Tecnología

Agropecuaria –INTA-; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-, 2011).

Se busca fomentar la participación de personas productoras (hombres y mujeres), además de una persona que realiza el papel de facilitador, el cual debe desarrollar una relación horizontal entre las personas participantes, por medio del conocimiento técnico y popular. Principalmente se compone de actividades como: metodología vivencial, participación grupal, ejercicios prácticos, experimentación y aprendizaje por descubrimiento (FAO, 2011).

El facilitador debe contar con características que favorezcan el intercambio de conocimiento y toma de decisiones, las cuales se fortalecen con el transcurso del tiempo, tales como: creativo, accesible, innovador, dinámico, generador de confianza, capacidad de análisis, conocimientos básicos de experimentación y difusión de tecnologías locales para el manejo de cultivos, responsable, comunicador, observador y descubre habilidades de los participantes (FAO, 2011).

El objetivo principal de las ECAs es el fortalecimiento de capacidades de las personas asistentes, en la toma de decisiones en su sistema productivo, con la recuperación del conocimiento popular fusionado con los conocimientos técnicos (Fundación Suiza para la Cooperación del Desarrollo Técnico – Swisscontact, 2012). Se ha implementado en varios cultivos como: pastos, papa, agroforestería, quinoa, cebolla y frijol (FAO, 2011).

Entre los pasos para desarrollar una ECA están: a) establecimiento de grupo; en el cual se busca realizar un contacto inicial con las personas agricultoras y organizar el grupo, los productores que participan son voluntarios y el grupo debe estar formado como mínimo 15 productores y 25 máximo b) determinación del contenido técnico; el facilitador con el fin de realizar una línea base debe realizar un diagnóstico participativo involucrando a los participantes para determinar sus necesidades, c) Establecimiento de parcela demostrativa en esta etapa se realiza la siembra de parcelas demostrativa en temas específicos, d) desarrollo de actividades de aprendizaje; se realizan sesiones de aprendizaje para compartir experiencias, incluye días de campo, cosecha y evaluación económica, e) graduación y seguimiento; plantea evento de graduación, plan de seguimiento y actividades de apoyo a los asistentes (Pumisacho & Sherwood, 2005).

2.3 Proceso para el desarrollo de las ECAs

Una ECA se desarrolla a través de los siguientes pasos:

2.3.1 Selección de la comunidad

Para la selección de la comunidad para el establecimiento de una ECA se debe tomar en cuenta algunos criterios.

- a) Necesidad de capacitación: por la presencia de problemas que afecten a el cultivo.
- b) Ubicación: debe establecerse en un lugar acceso rápido, seguro y que no esté lejos de los participantes y que la mayoría de las familias de la comunidad cultive el rubro en que se desarrollará la ECA.
- c) Disponibilidad: tanto de las personas (interés personal) como de la parcela (área disponible para instalar la parcela demostrativa).
- d) Organización: de preferencia con comunidades que presenten cierto grado de organización agrícola para facilitar la convocatoria y difusión de información. Así mismo, considerar la concentración de la población en las zonas del entorno, evitar lugares aislados o distantes. (Escobar, 2011)

Seleccionada la comunidad y se realiza una reunión con los líderes comunales a quienes se le explicara los objetivos de la ECA y lo que se persigue con la metodología. Esta reunión es importante para comenzar a despertar el interés de los liderazgos locales y facilitar el desarrollo de las reuniones posterior de promoción con los productores y productoras de la comunidad. Los líderes apoyan al facilitador de la ECA en la convocatoria y en la selección del lugar donde se desarrollará el evento de promoción, proponiéndose una fecha para su realización. (Escobar, 2011).

2.3.2 Selección de las personas participantes

Condiciones y requisitos para personas participantes de la ECA

- Deseos de aprender
- Disposición al cambio y la innovación
- Disposición a compartir las experiencias
- Ejercer papel protagónico en la demostración de tecnologías y compartir conocimientos en su comunidad (Familia Demostradora)

- Dedicar el tiempo que la ECA requiere (Ser constante en el desarrollo de la ECA/reunión semanal)
- Personas con intereses comunes en el cultivo a desarrollar en la ECA (se dediquen al cultivo en que se desarrollará la ECA)
- Participar en pareja
- Vivir cerca del lugar donde se establecerá la ECA

Usualmente el grupo puede estar conformado entre 25 - 30 personas con intereses comunes, por ejemplo: que desarrollen el mismo cultivo en la zona. (Escobar, 2011)

Las actividades de las ECA se realizan principalmente en la parcela demostrativa; sin embargo, el lugar designado para la ECA debe de contar con un área sombreada cercana a la parcela para el desarrollo de las capsulas agrícolas, cápsula de edificación personal, plenarias, mantener discusiones, presentar hallazgos de análisis agroecológico y otras actividades. (Escobar, 2011)

La parcela estará situada en un lugar estratégico dentro de la comunidad. Su tamaño dependerá del cultivo. (Escobar, 2011)

Aunado a la parcela demostrativa debe ser manejada con la tecnología acostumbrada por la familia productora, y con la cual se harán comparaciones de las tecnologías y prácticas implementadas

2.3.3 Requisitos para elegir el lugar donde se establecerá la ECA:

- Accesibilidad del lugar
- Compromiso de disponer de tierra para la ECA
- El terreno de la ECA debe de ser representativo de la zona
- Ofrecer lugar para protección de la lluvia
- Acceso servicios sanitario, agua
- Con un lugar para las reuniones grupales
- Compromiso de aplicar y difundir conocimientos. (Escobar, 2011)

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

- Fortalecer las capacidades productivas de promotores y actores locales en la producción de semilla de maíz.

3.2 Objetivos Específicos

- Fortalecer las capacidades productivas de promotores y actores locales a través de sesiones de aprendizaje de selección masal en el cultivo de maíz.
- Promover la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} a través del método de escuela de campo utilizando parcelas demostrativas y parcelas experimentales

4 METODOLOGÍA

4.1 Ámbito geográfico

4.1.1 Parcela demostrativa

Es la parcela central de la ECA en donde se estableció la tecnología propuesta (ICTA B-15) y se desarrolló las sesiones de aprendizaje de selección masal, esta parcela fue manejada con alternativas propuestas por el facilitador. Los agricultores decidieron cuáles usar para mejorar la producción (FAO, 2011).

4.1.2 Parcelas experimentales

Se establecieron 150 parcelas individuales con la tecnología propuesta (ICTA B-15) en el sistema productivo y bajo el manejo agronómico de cada participante la ECA, para que los productores observaran el desarrollo de la tecnología bajo sus condiciones y efectuaran el proceso de selección masal de semilla (FAO, 2011).

4.2 Duración

Junio a diciembre de 2020.

4.3 Participantes

Fueron productores asociados a las instituciones u organizaciones que conforman el consorcio de actores locales de la cadena de maíz en la región oriente de Guatemala (Cuadro 1).

Cuadro 1: Listado de organizaciones del consorcio de actores locales de la cadena de maíz y de la ECA en la región oriente de Guatemala.

No.	Municipio	Organización	Eslabón en el que participa
1	Jocotán	AZACHI	Producción
2	Camotán	ADECRO	Producción
3	Camotán	Nuevo Día	Producción
4	Camotán	Nueva Esperanza	Producción
5	Gualán	Siglo Veintiuno	Producción

Fuente: CRIA- Oriente, 2019

4.4 Estrategia de trabajo

Se utilizó la guía metodológica de escuelas de campo, del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). Dicha metodología comprende seis fases que se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2: Fases metodológicas de la ECA, productores de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, en zonas de los departamentos de Zacapa y Chiquimula.

Fase 1
Identificación de los participantes y líderes
Selección del lugar
Fase 2
Conceptos y principios de la ECA
Fase 3 (Determinación del contenido)
Programación de la currícula de capacitación
Elaboración del reglamento
Evaluación inicial de conocimientos
Fase 4 (Planificación y organización)

Definición y selección de los experimentos y parcelas

Conformación de grupos

Planificación de los experimentos

Fase 5 (Implementación)

Desarrollo de la currícula de capacitación

Fase 6 (Clausura y evaluación)

Evento de graduación

Entrega de certificados

Evaluación de conocimientos adquiridos (material didáctico y boleta de encuesta)

Fuente: FAO, 2011

4.4.1 Fase 1-2 (inducción)

En la primera reunión se hizo la identificación de participantes, líderes y actores locales de la cadena de maíz, en esta actividad se conceptualizó el método y su implementación; en la misma se promovió el accionar de todos los participantes y por medio de la participación se creó un concepto referente a escuela de campo, en donde el aporte de cada participante fue esencial. Además, con líderes se definió el lugar donde se efectuarían las sesiones de aprendizaje.

4.4.2 Fase 3 (Determinación del contenido)

Se efectuó la definición del reglamento (Cuadro 3), las normas de comportamiento y funcionamiento de la ECA. Además, se realizó una evaluación inicial de conocimientos de los actores locales y se programó de la currícula de capacitación enfocada a la selección masal de semilla de ICTA B-15.

Cuadro 3. Descripción de las responsabilidades principales y obligatorias de los involucrados en la ECA

Participantes:	Facilitador:
Asistir puntualmente a las sesiones de capacitación en el horario y días acordados.	Asistir y facilitar puntualmente las sesiones de la ECA en el horario y los días convenidos.
Asistir y participar en las actividades de grupo para la preparación de suelo, siembra, labores culturales, controles, cosecha y evaluación de los experimentos.	Facilitar la preparación de los materiales necesarios para las sesiones de capacitación.
Formar grupos de trabajo, los cuales conducirán y evaluarán los experimentos y apoyarán por turnos en el desarrollo de las sesiones.	Diseñar junto con el facilitador campesino algunos experimentos que pueden ser viables en sus comunidades.
Definir un reglamento interno de compromisos y sanciones.	Evaluar las sesiones de capacitación y las actividades de investigación.

Fuente: FAO, 2011

4.4.3 Fase 4-5 (Planificación e implementación)

Para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje se implementó parcelas demostrativas de ICTA B-15^{ACP+Zn} las cuales fueron conducidas de forma horizontal por los facilitadores y participantes. Estas parcelas fueron el principal material de enseñanza debido a que los agricultores o actores locales se reunieron en la misma durante la fase reproductiva del maíz (VT a R6) con el fin de aprender nuevos conceptos y prácticas sobre la selección masal del cultivo lo cual fue facilitado por un capacitador, quien promovió el autoaprendizaje de los participantes con el método aprender-haciendo.

Para el desarrollo de las Escuelas de campo se establecieron parcelas demostrativas en tres localidades de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, en éstas se desarrollaron las sesiones de aprendizaje (Cuadro 4).

Cuadro 4: Localización y responsable de parcelas demostrativas en los departamentos de Zacapa y Chiquimula

Nombre del Colaborador	Localidad	Organización	Coordenadas
Víctor Antonio Gonzales	Quebrada Seca, Jocotán, Chiquimula	AZACHI	N 14°49'18.5" O-89°23'26.6"
Victor René García	El Limar, Lela Chanco, Camotán, Chiquimula	AZACHI	N 15°07'16" O-89°23'11.6"
Antolino Escobar Suchité	Las Carretas, Gualán; Zacapa	Siglo Veintiuno	N 14°50'51.4" O -89°19'56.3",

Fuente: Cuá.J.2020

4.4.4 Fase 6 (Clausura)

Se finalizó la escuela de campo de los actores locales quienes están en capacidad de replicar los conocimientos adquiridos en sus parcelas, así como en sus comunidades.

Para fomentar las prácticas de selección masal en el cultivo de maíz se entregó semilla de la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} e ICTA B-7^{TS} que sirvió para establecer parcelas

les conducidas por los agricultores y actores locales. Se entregó semilla para 150 parcelas de un área aproximada de 2000 m². La distribución se realizó en 14 comunidades; 08 pertenecen a Chiquimula y 06 a Zacapa. (Tabla 1)

Los eventos de clausura y entrega de certificados no se efectuaron por las disposiciones sanitarias del ministerio de salud debido a la pandemia de Covid-19.

Tabla 1 Distribución Parcelas experimentales de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} (40 parcelas) e ICTA B-7^{TS} (110 parcelas)

Parcelas experimentales "Escuela de campo para agricultores productores de semilla de maíz ICTA B-15ACP+Zn, en los departamentos de Zacapa y Chiquimula".				
ECA	Departament	Municipio	Comunidad	Cantidad de parcelas
Maíz	Zacapa	Gualán	Plan Grande y Los Alonzo	29
Maíz	Zacapa	Gualán	Guasintepeque abajo	29
Maíz	Zacapa	Gualán	Guasintepeque arriba	12
Maíz	Zacapa	Gualán	La Pavas	1
Maíz	Chiquimula	Camotán	Pajco	1
Maíz	Chiquimula	Jocotán	Barbasco Talquezal	10
Maíz	Chiquimula	Camotán	La Esperanza	9
Maíz	Chiquimula	Jocotán	Tesoro Abajo	9
Maíz	Chiquimula	Jocotán	Encuentro Guaraquiche	16
Maíz	Zacapa	La Unión	Capucal Centro	10
Maíz	Chiquimula	Camotán	El Tesoro	10
Maíz	Chiquimula	San Juan Ermita	La Crucitas	1
Maíz	Chiquimula	Camotán	Ushurja	3
Maíz	Zacapa	La Unión	Taguayñi	10
Total				150

Fuente: Cuá. J.2020

4.4.5 Fase 7 (Evaluación del proyecto)

Se evaluó la escuela de campo a través de una encuesta individual a los actores locales participantes, con el fin de registrar los conocimientos adquiridos y utilización de la selección masal en su parcela, así como su opinión y experiencia con la utilización de la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}.

Para la evaluación se desarrollaron los siguientes pasos

a) Elaboración de boleta

Se elaboró una boleta semi estructurada, considerando aspectos descritos por CIMMYT (1993), (anexo 01) la boleta se realizó en formato digital, utilizando la aplicación Kobo collect, la cual se dividió en cuatro secciones:

- Identificación del productor: las variables de esta sección fueron: nombre, número de teléfono, departamento, municipio y comunidad.
- Escuela de campo: se buscó conocer si el tema de selección masal fue de su beneficio y si seguirá implementando esta práctica en su parcela.
- Experiencia con el uso de la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} (ciclo 2020): las variables consultadas fueron: área sembrada, rendimiento obtenido, opinión del desarrollo de la variedad de maíz en su parcela.
- Ubicación: Coordenadas donde se realizó la entrevista

b) Recolección de información

El ICTA y la disciplina de validación y transferencia de tecnología en el proceso transferir la tecnología generada y vinculada con la metodología de escuelas de campo propone la promoción de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, variedad de polinización libre con alta calidad de proteína y mayor contenido de zinc respecto a los cultivares convencionales. Para que mediante a la implementación de escuelas de campo en las parcelas demostrativas y experimentales de promotores y actores locales se dé a conocer las facultades que posee la nueva variedad generada por ICTA.

- 10 entrevistas en Jocotán y Camotán, Chiquimula a socios de AZACHI, Nueva Esperanza, Nuevo Día y ADECRO.
- 20 entrevistas en Gualán, Zacapa a socios de Siglo Veintiuno.

4.5 Análisis de información

Para el análisis de la información obtenida con la boleta se utilizó datos promedio, mínimos y máximos y gráficos de porcentaje. La opinión de los productores se ordenó en tablas de frecuencia.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Sesiones de aprendizaje

El proyecto “Maíz: Escuela de campo para agricultores productores de semilla de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} en los departamentos de Zacapa y Chiquimula” logró el establecimiento de tres parcelas demostrativas (sede de la ECA) con la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP}, la parcela poseía un área aproximada de 3,000 m² el cual fue manejada conforme a decisiones horizontales que rigieron la ECA. Se desarrolló dos sesiones de aprendizaje con la participación de 67 actores locales de cinco municipios de los departamentos de cobertura del proyecto.

Previo al desarrollo de las sesiones de aprendizaje los investigadores expusieron a los miembros de organizaciones de productores agrícolas (OPAS) los principios y conceptos de la escuela de campo para agricultores (ECA), así también, se buscó fomentar el intercambio de conocimiento entre los asistentes. (Figura 1)



Figura 1 Presentación de los principios y conceptos de las escuelas de campo como método para transferencia de tecnología, realizado con actores locales de Jocotán, Chiquimula

La ECA contempló la ejecución de un diagnóstico rápido, participativo, para identificar la problemática que incide en la productividad del cultivo de maíz, enfocando principalmente al tema de selección de semilla, en la zona del oriente. Y con base en ello se definieron los siguientes temas las cuales se desarrollaron en las sesiones de aprendizaje que se describen a continuación:

5.1.1 Características de la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}

Se hizo énfasis en las propiedades alimenticias de la variedad, esencialmente en su mayor contenido de aminoácidos (lisina y triptófano) y su contenido de zinc, micronutriente necesario para el buen funcionamiento del cerebro, el sistema inmune y vital para el crecimiento y desarrollo infantil desde la etapa del feto. Estas cualidades se recalcaron con objetivo de promover cultivos biofortificados que mejoren la dieta alimenticia de actores locales de las distintas zonas de los departamentos de Zacapa y Chiquimula.

Por otro lado, se dio a conocer a actores locales que ICTA B-15^{ACP+Zn}, es una variedad de polinización libre de grano blanco, desarrollada por el ICTA, con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), y por ende la misma puede seguir utilizándose en los siguientes ciclos, si selecciona su semilla adecuadamente.

Ya conociendo el genotipo, se dio a conocer el manejo agronómico recomendado por el ICTA, y que radica principalmente en el control oportuno de plagas, específicamente al gusano cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda* Walker) el cual afecta severamente a ICTA B-15^{ACP+Zn} por sus cualidades proteicas que es atrayente para dicha plaga, así mismo se expuso el manejo agronómico efectuado, para la producción de semilla. Por otro lado, se presentó las características agronómicas de dicha variedad, en el cual una de las importantes es su precocidad (100 días a cosecha) y altura de la planta (2.44 m). Estos aspectos son apreciados por agricultores de Zacapa y Chiquimula, debido a que las condiciones inestables de clima (sequías prolongadas y vientos) son evidentes en la zona y afectan severamente a los genotipos locales.



Figura 2 Visita técnica a parcela demostrativas de ICTA B.15^{ACP+Zn}, en la localidad El Limar La Chanco, Camotán, Chiquimula, actor local responsable Otilio Mendoza. a) Maíz en Etapa V10 y su cuantificación del daño ocasionado por *Spodoptera frugiperda*. b) Recomendaciones técnicas.



Figura 3 Daño de un 20% (raspado en hojas con presencia de larvas vivas) por cogollero que afecto al cultivo establecido en parcela demostrativa de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} en El Limar, La Chanco, Camotán. Chiquimula. El mismo fue controlado por Prefenofos*Lufenuron EC, ya que este estadio era el óptimo para su control.



Figura 4 Parcela demostrativa de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} a 47 días después de la siembra en etapa V10, en El Limar, La Chanco, Camotán. Chiquimula

5.1.2 Procedencia de la semilla de maíz

Entre la temática compartida estuvo la exposición sobre las diferentes categorías de semilla que se producen a partir de una variedad mejorada, estas son: semilla genética, semilla de fundación, semilla registrada y semilla certificada, así como el proceso y grados de pureza que requieren estas semillas, este proceso se enfatizó principalmente con el objetivo de indicarle al agricultor que la semilla de ICTA 15^{ACP+Zn} sembrada (certificada) poseía un 98% de pureza, lo cual garantizaba iniciar un proceso de selección masal.

A continuación, y con el apoyo de la participación de los productores, se revisó la forma de obtener la semilla de maíz en los distintos sistemas de cultivo de la región. Ello evidenció que la semilla utilizada provenía de la cosecha anterior, tal característica predominaba en cada uno de los agricultores, así también expresaron que la misma era comprada sin conocer la procedencia ni características genéticas. Actores locales compartieron experiencias que incluían estafas y otros problemas y concluyeron, en la importancia de conocer el proceso de selección masal, para mejorar su producción y mantener su semilla.

5.1.3 Selección masal de semilla

Agricultores conceptualizaron la selección masal como un proceso en el cual se eligen a las mejores plantas por sus mejores características para producir semilla. Seguido a ello se desarrolló el tema de la selección masal y sus puntos más importantes:

a) Conocimiento de la variedad:

Es necesario conocer de las características agronómicas de la variedad de la que se obtendrá semilla, con el objetivo de garantizar la pureza varietal, semilla de calidad (libre de enfermedades y plagas, germinación superior a 85%), estos aspectos fueron cubiertos con el uso de semilla certificada que fue adquirida en reconocida casa productora de semilla del oriente del país.

b) Establecimiento del área de selección

Para ello los actores locales identificaron áreas para establecer una parcela experimental asilada que evitará la polinización cruzada con maíces vecinos, para ello se buscó parcelas alejadas por lo menos a 300 m de otra parcela de maíz.

c) Selección de plantas deseables (positiva)

Para ello fue necesario una lluvia de ideas para identificar las plantas que deseamos reproducir o conservar y mejorar sus características, tales como (altura de la planta, grosor del tallo, altura de la mazorca, tamaño de la mazorca y mazorcas si punta descubierta y plantas sanas).

d) Selección de plantas indeseables(negativa)

Este proceso conllevaba la eliminación de plantas fuera de tipo, plantas muy altas, enfermas y otra característica negativa que los actores locales definieron.

e) Practica de selección de semilla en parcela demostrativa.

Se identificó el área para extraer la semilla y se realizó la selección de semilla en campo en el cual los actores locales participantes aplicaron los criterios de selección anteriormente descritos, los productores observaron las características deseables de la

planta como altura de planta y mazorca como: altura de mazorca, cobertura y tamaño. Se identificaron las mazorcas aptas para semilla con un listón rojo, en total se realizó el recorrido de 20 surcos de 25 metros de largo.



Figura 5 Generalidades de la Escuela de Campo para agricultores y características de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} por el Ing. Luis Calderón. En la sesión 1, en la localidades Las Carretas, Gualán, Zacapa y en el Limar, Camotán Chiquimula.



Figura 6: Metodología de selección de semilla impartida por el ing. José Sagüil, en la localidad de El Limar, Lela Chanco, Camotán, Chiquimula



Figura 7:

Actores local en la práctica de selección masal durante la sesión 2 en las localidades del Iscanal, Las Carretas, Gualán, Zacapa y El Limar, Le La Chanco, Camotán, Chiquimula.



Figura 8: Actor local en la práctica de selección masal de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, en la sesión 3 en la localidad de El Lima Lela Chanco, Camotán, Chiquimula.

5.2

Evaluación de sesiones de aprendizaje

5.2.1 Participación en la ECA

El 100% de los productores entrevistados indicaron que el tema desarrollado en la escuela de campo fue de su beneficio además consideran que les ayuda a mejorar constantemente su sistema productivo a través de la selección de semillas. Además, el conocimiento y uso de la variedad de maíz B-15^{ACP+Zn} fortalece la organización e incrementará el rendimiento.

El 90% de los productores capacitados indicaron que el método de capacitación implementado es adecuado ya que las capacitaciones fueron fáciles de comprender, además fueron en el campo donde conocieron la planta y la metodología de selección de semillas. La metodología es fácil de replicar y de enseñar a otros productores interesados.

El 60% de los productores seleccionaron su semilla durante el ciclo 2020 y el 100% seleccionará su semilla en el ciclo 2021.

Se preguntó cuáles son los temas de interés para capacitarse y el 80% se interesan por variedades nuevas el 20% manejo de plagas y enfermedades, manejo agronómico y manejo en post cosecha y comercialización.

5.2.2 Opinión de los productores, con relación a la variedad ICTA B-15^{ACP+Zn}

El 100% de los productores que recibieron semilla establecieron un área que oscila entre 1314 m² y 4380 m². El 50% de los productores al momento de la entrevista aún no habían cosechado. El 50% mencionan que el rendimiento obtenido cumple con sus expectativas, a pesar de que se tuvieron problemas en la germinación, emergencia y sequía. Argumentario que las plantas que se desarrollaron rindieron bien y se obtuvo rendimiento en comparación con la variedad convencional. Por el contrario, el 50% de los productores consideran que la variedad de maíz no cumple con sus expectativas debido a su bajo rendimiento y el tamaño pequeño de la planta. Los bajos rendimientos se atribuyen a las tormentas Eta e Iota, que afectaron la zona del cultivo que fue sembrado en segunda época (agosto-septiembre).

a) Características favorables

Entre las cualidades positivas que los productores observaron se describe buen tamaño de mazorca, planta baja, tolera la sequía, buen desarrollo en campo grano pesado y alto rendimiento. (Cuadro 6).

Cuadro 1: Características favorables de la variedad maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, según productores entrevistados.

Producción	Cosecha y Postcosecha
Tamaño de la planta (baja)	Buen tamaño de mazorca
ciclo corto	Grano pesado
Tolera Sequía	Alto rendimiento

b) Características desfavorables

Los problemas que evidenciaron los productores en el desarrollo del cultivo fueron: baja germinación (reportada a casa productora), problemas con plagas y enfermedades (cogollero) (cuadro 7).

Cuadro 2: Características desfavorables de la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}, según productores entrevistados

Producción
Semilla con baja germinación
Bajo rendimiento
Daños por cogollero
Otros

5.3 Parcelas demostrativas

Se cosecharon tres parcelas demostrativas (9,000 m²) con una producción total de 3,364 kg de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} que será utilizada en su mayoría como semilla para el siguiente ciclo de siembra. Estas parcelas se condujeron con el método de aprender haciendo, en el cual técnicos y agricultores tomaron decisiones de forma horizontal (cuadro 5).

Cuadro 3: Rendimiento proyectado a kg/ha en parcelas demostrativas

Nombre del Colaborador	Localidad (parcela demostrativa)	Organización	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Producción kg/3,000m²	Destino de la producción
Víctor Antonio Gonzales	Quebrada Seca, Jocotán Chiquimula	AZACHI	20/10/19	17/01/20	1,273	**50% productor dueño de la parcela *50% Comunidad

						Quebrada Seca
Otilio Mendoza Vásquez	El Limar, Le La Chancó, Camotán, Chiquimula	AZACHI	27/04/20	13/09/20	910	**60% Productor dueño de parcela *40 % Organizaciones (ASACHI)
Antolino Escobar Suchité	Las Carretas, Gualán; Zacapa	Siglo Veintiuno	20/04/20	19/07/20	1,181	*100% Siglo XXI (Venta a bajo costo a organizaciones de comunidades aledañas)

Fuente: Acuerdo con líderes actores locales

** Grano (consumo o venta) * Semilla para ser utilizada para siembra en el ciclo de riego y para el ciclo de siembra de primera (mayo 2021)

5.4 Parcelas experimental

Se establecieron 50 parcelas experimentales de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} y 100 parcelas de ICTA B-7^{TS} conducidas por 150 agricultores actores locales (esta actividad tuvo lugar en la parcela de cada agricultor y fueron sembrados en la época de segunda en los meses de agosto y septiembre de 2020 y fueron cosechados en los meses de diciembre de 2020 y enero de 2021). A cada participante de la ECA se le facilitó la cantidad de 10 lb (4.54 kg) de semilla certificada y las recomendaciones precisas para su manejo. Al finalizar el ciclo del cultivo el 50% de los productores indicó que el rendimiento de ICTA B-15^{ACP+Zn} cumple sus expectativas.



Figura 7 Entrega de semilla necesaria para el establecimiento de parcelas experimentales en La Nueva Esperanza, La Libertad Camotán, Chiquimula y en aldea Barbasco Talzquezal, Jocotán, Chiquimula



Figura 8 Entrega de semilla necesaria para el establecimiento de parcelas experimentales en la aldea Guasintepeque Abajo, Gualán Chiquimula

6 CONCLUSIONES

- Los agricultores fortalecieron sus capacidades para la producción de semillas de maíz mediante el método de escuelas de campo. El 100% expresó que, en el ciclo de cultivo del 2021, utilizará en su parcela las prácticas implementadas en las distintas sesiones de aprendizaje de la ECA, específicamente en actividades de selección masal.
- Agricultores participantes de la ECA de los departamentos de Zacapa y Chiquimula conocieron la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn}. El 50% de los productores indicó que el ICTA B-15^{ACP+Zn} cumple sus expectativas por cualidades como: tamaño grande de mazorca, planta baja, tolerancia a sequía, buen desarrollo en campo, grano pesado y alto rendimiento.
- Un total de 50 agricultores de los departamentos de Zacapa y Chiquimula cultivaron la variedad de maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} en el 2020. El 50% de los agricultores sembrarán la variedad en el año 2021.

7 RECOMENDACIONES

- Utilizar la metodología de escuela de campo para la transferencia de tecnología a agricultores, ya que permite trasladar conocimientos ordenados, promocionar tecnología agrícola y, sobre todo, mejorar los índices de aceptación y adopción de tecnologías.
- Es necesaria la promoción de la variedad de Maíz ICTA B-15^{ACP+Zn} en la región oriente del país, ya que los agricultores le observan buenas cualidades productivas y, sobre todo, por su alta calidad proteica.
- Capacitar a las personas participantes en la toma de muestras de suelo y posterior interpretación de su fertilidad para poder relacionar los resultados con lo observado a través del ciclo del cultivo así favorecer la toma de decisiones en el manejo de fertilidad del suelo.

8 BIBLIOGRAFÍA

- Cuellar, D. (2014). Escuelas de campo para agricultores con enfoque de adaptación al cambio climático.
- Escobar, J. (2011). Documento técnico 3 Guía metodológica para el desarrollo de Escuelas de Campo. Recuperado el 27 de 11 de 2018, de <http://www.fao.org/climatechange/71215/es/>
- FAO-PESA. (2011). Guía metodológica de escuelas de campo para facilitadores y facilitadoras en el proceso de extensión agropecuaria.
- Muñoz, M., Rendón, R., Aguilar, J., García, J., & Altamirano, J. (2004). Redes de innovación: un acercamiento a su identificación, análisis y gestión para el desarrollo rural. Michoacan: Fundación PRODUCE Michoacán, A.C. / Universidad.
- Zapata, Y. E. (2013). La escuela de campo, como estrategia de aprendizaje significativo de un tema de sanidad vegetal.

9 ANEXOS

Evaluación de escuelas de campo de maíz ICTA B-15ACP+Zn

Identificador del Productor

Nombre del productor
Nombre completo

Número de teléfono

Departamento

- Chiquimula
 Zacapa

Municipio Chiquimula

- Camotán
 Jocotán
 San Juan Ermita

Municipios de Zacapa

- Gualán
 La Unión

Comunidad

Evaluación de la metodología Escuela de Campo

¿Participó en la escuela de Campo de selección de semilla de ICTA B-15?

- Si
 No

¿El tema de selección de maíz fue de su beneficio?

- si
 no

¿Por qué?

¿La forma de capacitación fue adecuada?

- si
 no

¿Por qué?

¿Seleccionó su semilla en el presente ciclo?

- si
 no

¿Realizará selección de semilla en los siguientes ciclos de producción?

- si
 no

¿Qué temas son de su interés para capacitarse?

- variedades nuevas
 manejo agronómico
 fertilización
 manejo de plagas y enfermedades
 manejo post-cosecha
 comercialización

Experiencia con uso de la variedad de maíz ICTA

¿Variedad de semilla que recibió?

- ICTA B-7
 ICTA B-15
 No recuerda

¿Sembró la semilla de maíz ?

- si
 no

» Siembra 2020

Área sembrada

Rendimiento

- Aun no cosecha
 rendimiento

Rendimiento

¿El rendimiento obtenido cumple con sus expectativas?

- si
 no

¿Por qué?

» » Opinión sobre la variedad de maíz ICTA

¿Que le gustó de la variedad de maíz ICTA?

Aspectos positivos de la variedad de maíz cultivada

- Cultivo
 Cosecha y postcosecha
 cocción y consumo
 otro

Cultivo

característica de planta, comportamiento en campo, etc

cosecha y postcosecha

Características como rendimiento, facilidad de aporreo, almacenamiento, etc

Cocción y consumo

Características culinarias (sabor, cocción, espesor de caldo) y calidad de grano (tamaño y forma)

otro

Característica no contemplada en los tres grupos anteriores ejemplo todo le gustó

¿Qué no le gustó de la variedad de maíz ICTA ?

Aspectos negativos de la variedad

- Cultivo
 Cosecha y postcosecha
 Cocción y consumo
 Otro

Cultivo

característica de planta, comportamiento en campo, etc

cosecha y postcosecha

Características como rendimiento, facilidad de aporreo, almacenamiento, etc

Cocción y consumo

Características culinarias (sabor, cocción, espesor de caldo) y calidad de grano (tamaño y forma)

otro

Característica no contemplada en los tres grupos anteriores ejemplo todo le gustó

» No ha sembrado

¿En que época sembrará?

¿Cuánta área cultivará?

Ubicación

latitud (x,y °)

longitud (x,y °)

altitud (m)

precisión (m)





Figura 10: visita a parcela experimental de la variedad de maíz ICTA B-15 e ICTA B-7 en: a) Tierra Blanca, Los Vados, b) Ushá, Pajcó, c) San Antonio, La Libertad, d) Ushurjá



Figura 11: visita a parcela experimental de la variedad de maíz ICTA B-15 e ICTA B-7 en: a) Shinshin, b) Guasintepeque Abajo, c) Guasintepeque Arriba



Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícolas (ICTA)



Programa de consorcios de Investigación Agropecuaria